

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Februar 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/12790 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A47J 27/04, F22B 27/12

F22B 5/00,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): RATIONAL AG [DE/DE]; Iglinger Strasse 62,
86899 Landsberg a. Lech (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03034

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. August 2001 (08.08.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHREINER,
Thomas [DE/DE]; Merkelweg 5, 86420 Diedorf (DE).
KOHLSTRUNG, Peter [DE/DE]; Thomas-Morus-Strasse
8, 86830 Kaufering (DE). MAAS, Bruno [DE/DE]; Jo-
hann-Wechsler-Strasse 10, 86899 Landsberg am Lech
(DE). WIEDEMANN, Peter [DE/DE]; Südstrasse 8,
86836 Klosterlechfeld (DE). JUNKER, Elmar [DE/DE];
Efeustrasse 4, 82110 Gemering (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

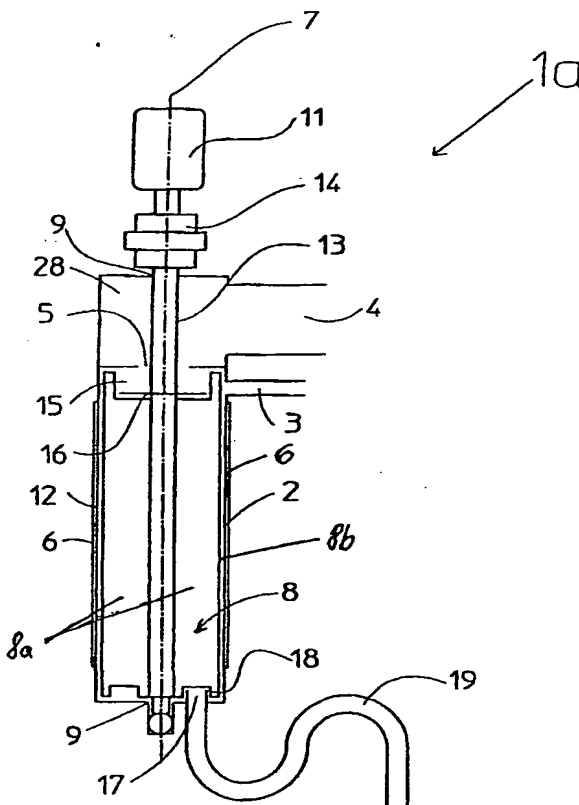
(30) Angaben zur Priorität:
100 38 957.0 9. August 2000 (09.08.2000) DE

(74) Anwälte: WEBER-BRULS, Dorothee usw.; Boehmert &
Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE GENERATION OF STEAM, IN PARTICULAR FOR A COOKING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON DAMPF, INSBESONDERE FÜR EIN GAR-
GERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a method for the genera-
tion of steam, in particular for a cooking device, whereby a fluid
within a steam generator container is brought to the boil, by the
heating of at least one heatable wall surface (12) of the steam
generator container. Said fluid is set in rotation by the heating
and thus pressed against the heatable wall surface (12), due to
centrifugal forces arising from the rotation. The steam genera-
ted as a result of the evaporation of at least a part of the fluid
escapes from the steam generator container through a steam out-
let and droplets of fluid entrained in the steam are separated out
by at least one first rotor (8), rotatably mounted in the steam
generator container, whereby the fluid is set in rotation by said
rotor. The invention further relates to a device using the above
method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren
zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, bei
dem eine Flüssigkeit innerhalb eines Dampferzeugungsbe-
hälters durch Aufheizen von zumindest einer aufheizbaren
Wandfläche (12) des Dampferzeugungsbehälters zum Sieden
gebracht, beim Aufheizen in Rotation versetzt sowie durch
Fliehkräfte aufgrund der Rotation gegen die aufheizbare
Wandfläche (12) gedrückt wird, und der durch ein Verdampfen
zumindest eines Teils der Flüssigkeit entstehende Dampf aus
dem Dampferzeugungsbehälter durch einen Dampfauslass
entweicht und mit dem Dampf mitgerissene Tropfen der
Flüssigkeit abgeschieden werden, wobei die Flüssigkeit durch
zumindest einen in dem Dampferzeugungsbehälter drehbar
gelagerten ersten Rotor (8) in Rotation versetzt wird, sowie
eine dieses Verfahren nutzende Vorrichtung.

WO 02/12790 A1



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, bei dem eine Flüssigkeit innerhalb eines Dampferzeugungsbehälters durch Aufheizen von zumindest einer aufheizbaren Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters zum Sieden gebracht, beim Aufheizen in Rotation versetzt sowie durch Fliehkräfte aufgrund der Rotation gegen die aufheizbare Wandfläche gedrückt wird, und der durch ein Verdampfen zumindest eines Teils der Flüssigkeit entstehende Dampf aus dem Dampferzeugungsbehälter durch einen Dampfauslaß entweicht und mit dem Dampf mitgerissene Tropfen der Flüssigkeit abgeschieden werden; und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, umfassend einen Dampferzeugungsbehälter, der über einen Zulauf zumindest teilweise mit einer Flüssigkeit füllbar ist und aus dem Dampf zu einem Dampfauslaß gelangen kann, und eine Heizeinrichtung zum Aufheizen der Flüssigkeit in dem Dampferzeugungsbehälter zwecks Dampferzeugung.

Herkömmliche Dampfgeneratoren, wie sie insbesondere in Gargeräten zum Einsatz kommen, weisen meist einen Wasserkessel auf, der teilweise mit Wasser gefüllt ist, welches durch Heizkörper zum Sieden gebracht wird. Der Platzbedarf solch eines Dampfgenerators wird hauptsächlich durch zwei Faktoren bestimmt, nämlich zum einen durch den Volumenanteil, der mit flüssigem Wasser gefüllt ist, und zum anderen durch den Volumenanteil des über dem Wasser befindlichen Gasraums.

Der erste Volumenanteil wird dabei durch die Größe der Heizkörper und den zwischen den Heizkörpern zur Umspülung derselben und zum Abtransport von Dampfblasen benötigten Raum begrenzt. Die Größe der Heizkörper wiederum wird bei vorgegebener Heizleistung durch den Leidenfrost-Effekt bestimmt, gemäß dem beim Beheizen einer verdampfenden Flüssigkeit eine bestimmte Oberflächenleistungsdichte eines Heizkörpers nicht überschritten werden kann, da sich sonst eine geschlossene Dampfschicht zwischen der Oberfläche des Heizkörpers und der Flüssigkeit bildet, die die Wärmeabgabe behindert. Schön demonstriert

sich der Leidenfrost-Effekt in der Erscheinung, daß Wassertropfen auf einer glühenden Platte nicht unmittelbar verdampfen, sondern sich quasi tanzend bewegen, da sie sich, durch eine sich bildende Dampfschicht getragen, auf der Platte unregelmäßig bewegen.

Der zweite Volumenanteil wird benötigt, um Dampf von mitgeführten Wassertropfen zu trennen. Die Größe und Ausgestaltung des zweiten Volumenanteils, also des Gasraumes über der Flüssigkeit, sind entscheidend für die Dampfqualität. Die Dampfqualität wird insbesondere von der Größe der Wasseroberfläche, die vom Dampfstrom passiert werden muß, bestimmt. Denn je größer der Dampfstrom pro Wasseroberfläche ist, desto mehr Wasser wird vom austretenden Dampf mitgerissen.

Insgesamt ergibt sich aus obigen Überlegungen bei herkömmlichen Dampfgeneratoren somit ein großer Platzbedarf, wenn eine hohe Dampfqualität erzeugt werden soll. Zusätzlich ist aber auch darauf hinzuweisen, daß die Zeit, die benötigt wird, um einen bekannten, mit Wasser gefüllten Dampfgenerator betriebsbereit zu machen, auch von der eingefüllten Wassermenge abhängt, die nötig ist, um die Heizkörper sicher zu bedecken, was wiederum Anforderungen an die Größe des Dampfgenerators stellt.

Im Bereich von Kraftwerken, insbesondere Kernkraftwerken, sind Dampfgeneratoren bekannt, bei denen ein Rotationsfluß in einer einen Dampf erzeugende Flüssigkeit durch Einspritzen einer weiteren Flüssigkeit induziert wird. Die mit dem Rotationsfluß einhergehenden Fliehkräfte werden dabei zur Abscheidung von Verschmutzungen genutzt, wie in der US 4,972,804 bzw. DE 690 13 906 T2 beschrieben.

Ferner sind Dampfgeneratoren bekannt, bei denen der gesamte rohr- oder tonnenförmige Dampferzeugerbehälter in Rotation versetzt wird, was mit hohem Energie- und Kostenaufwand verbunden ist, und zudem eine hohe konstruktive Komplexität fordert, die eine drehende Lagerung des Dampferzeugerbehälters erforderlich macht, wodurch sich notgedrungen nur über die Achse eine Fluidzu- bzw. -abführung als praktikabel erweist. In der DT 2 214 566 wird zum Beispiel solch ein rotierender Dampferzeuger beschrieben, der zur Verdampfung von organischen Antriebsfluiden in einem geschlossenen Kreislauf eines Rankinemotors ausgelegt ist. Ähnlich arbeitet der aus der DE-PS 904 653 bekannte Dampferzeuger, der jedoch

zusätzlich eine Regelung zur Flüssigkeits- einspeisung zwecks Einstellung eines Flüssigkeits- ringes bestimmter Stärke aufweist.

In der DE 27 57 913 A1 ist ein rotierender Dampferzeuger mit einem drehbar gelagerten Kessel offenbart, der konstruktionell auf drehbare Durchführungen zur Einführung bzw. Entnahme eines fluiden Arbeitsmediums verzichtet.

Aus der DE 37 83 361 T2 ist ein Tandemabscheider für ein Dampf-Wasser-Gemisch bekannt, bei dem schraubenförmig gewundene Umlenkmale das Dampf-Wasser-Gemisch in Rotation versetzen.

Die DE 692 07 830 T2 offenbart eine Dampferzeugeranordnung für Öfen, bei der in Rotation versetzte dünne Wasserstrahlen bzw. kleine Wassertropfen auf eine Heizeinrichtung fallen, um verdampft zu werden.

Zur Verdampfung von Leitungswasser, insbesondere in einem Gargerät, arbeiten die bekannten Dampferzeuger jedoch nicht zufriedenstellend, sondern weisen den gravierenden Nachteil auf, daß sich die im Leitungswasser enthaltenen gelösten Mineralien, insbesondere Kalk, an den Wänden und Einbauten des Dampferzeugers ablagern. Dies kann zum Ausfall oder zur Beschädigung des Dampferzeugers führen, was in der Regel nur durch regelmäßige chemische Entkalkung verhindert werden kann. Die hierdurch verursachten, notwendigen, nachbetrieblichen Wartungsarbeiten sind wiederum kostenintensiv.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das gattungsgemäße Verfahren sowie die gattungsgemäße Vorrichtung zum Erzeugen von Dampf derart weiterzuentwickeln, daß die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden, indem insbesondere kleine Dampfgeneratoren zur Abgabe von Dampf mit hoher Qualität bereitgestellt werden können, die zudem schnell betriebsbereit, kostengünstig, flexibel beheizbar und zuverlässig sind, ohne zu Siedeverzügen zu neigen und ohne regelmäßige Entkalkungen zu erfordern.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß die Flüssigkeit durch zumindest einen in dem Dampferzeugungsbehälter drehbar gelagerten ersten Rotor in Rotation versetzt wird.

Dabei wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Fliehkräfte der Flüssigkeit und/oder des Dampfes größer als die Gravitationskräfte der Flüssigkeit und/oder des Dampfes sind.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß im Bereich der Abscheidung der Tropfen der Flüssigkeit die Flüssigkeit und der Dampf zumindest teilweise gegen zumindest eine Blende gezwungen werden, Potentialwirbel in der Flüssigkeit und/oder dem Dampf zumindest teilweise erzeugt werden und/oder keine Aufheizung der aufheizbaren Wand des Behälters stattfindet.

Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß Verunreinigungen der Flüssigkeit beseitigt werden, indem die Flüssigkeit gegen zumindest eine Blende gezwungen wird.

Auch wird vorgeschlagen, daß die Flüssigkeit mit einer Mindestgeschwindigkeit in den Behälter eingespeist wird, vorzugsweise auf die aufheizbare Wandfläche und/oder den ersten Rotor gerichtet.

Alternativerweise wird vorgeschlagen, daß der Füllstand des Behälters durch Messen eines fliehkraftinduzierten Druckes auf mindestens eine Wandfläche des Behälters, vorzugsweise von außerhalb des Behälters, bestimmt wird.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß in dem aus dem Dampferzeugungsbehälter entweichenden Dampf kondensierte und/oder verdampfte Flüssigkeit in mindestens einem dem Dampferzeugungsbehälter nachgeschalteten weiteren Flüssigkeitsabscheidungsbehälter durch einen zweiten Rotor in Rotation versetzt wird, und Kondensat abgeschieden sowie aus dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter abgeleitet wird, vorzugsweise dem Dampferzeugungsbehälter zurückgeliefert wird.

Dabei kann vorgesehen sein, daß der erste Rotor im Dampferzeugungsbehälter und der zweite Rotor im Flüssigkeitsabscheidungsbehälter über einen Motor, vorzugsweise über die gleiche Drehachse, in Rotation versetzt werden.

Ferner ist vorgesehen, daß der Dampf zumindest teilweise durch ein im Dampferzeugungsbehälter angeordnetes Rohr, vorzugsweise in Form einer mit dem bzw. den Rotor(en) in Verbindung stehenden Hohlwelle, dem Dampfauslaß zugeführt wird.

Preferentiell kann vorgesehen sein, daß der erste und/oder der zweite Rotor zumindest während seiner bzw. ihrer Rotation zumindest bereichsweise schleifenden Kontakt zur Wandfläche oder Ablagerungen auf der Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters bzw. Flüssigkeitsabscheidungsbehälters aufweist bzw. aufweisen und die Ablagerungen, insbesondere in Form von Verkalkungen, von der Wandfläche zumindest teilweise löst bzw. lösen.

Dabei kann vorgesehen sein, daß der Abstand zwischen dem ersten und/oder zweiten Rotor und der dazugehörigen Wandfläche so gering bemäßt ist, daß eine sich bildende Ablagerung, insbesondere eine Verkalkung, bei Rotation des ersten bzw. zweiten Rotors abgetragen wird.

Auch wird vorgeschlagen, daß der erste und/oder zweite Rotor im Ruhezustand keinen Kontakt zur entsprechenden Wandfläche aufweist bzw. aufweisen und aufgrund von Fliehkräften bei einer Rotation zumindest bereichsweise in Richtung der entsprechenden Wandfläche gedrückt wird bzw. werden.

Zudem wird vorgeschlagen, daß die Wandfläche und/oder der Rotor nach einer Betriebsphase und/oder einer Benetzung mit Flüssigkeit bei rotierendem und/oder ruhendem Rotor trocken-geheizt wird bzw. werden, wobei ein Anhaften des Rotors an der Wandfläche durch Ablagerungen vermieden wird.

Erfindungsgemäß wird auch vorgeschlagen, daß sich der Dampferzeugungsbehälter im Ruhezustand des ersten Rotors, vorzugsweise selbständig, entleert, insbesondere über einen dampfdichten Abwasserablauf.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, daß der Zulauf aus einem flexiblen Werkstoff hergestellt und durch den Druck der zufließenden Flüssigkeit verformt wird, um Ablagerungen im Zulauf zumindest teilweise zu lösen.

Unter anderem wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Zulauf durch einen Flüssigkeitsstrom gekühlt wird, der über eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung kontinuierlich aufrecht erhalten wird, wobei die Flüssigkeit einem Reservoir und/oder einer Speiseleitung entnommen wird und Ablagerungen zumindest bereichsweise verhindert werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Erzeugen von Dampf, die gekennzeichnet ist durch einen ersten Rotor in dem Dampferzeugungsbehälter, über das zumindest die Flüssigkeit in Rotation versetzbar ist.

Dabei ist vorgesehen, daß der Behälter zwei sich gegenüberliegende Enden aufweist, wobei der Zulauf und der Dampfauslaß entweder beide an einem Ende oder jeder an einem anderen Ende angeordnet sind.

Ferner wird vorgeschlagen, daß der Dampferzeugungsbehälter um eine Achse rotationssymmetrisch, vorzugsweise im wesentlichen rohrförmig oder sich vom Zulauf zum Dampfauslaß hin konisch erweiternd, ist.

Dabei kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung auch dadurch gekennzeichnet sein, daß die Achse des Dampferzeugungsbehälters mit der Rotationsachse des ersten Rotors zusammenfällt, wobei vorzugsweise die Rotationsachse im wesentlichen parallel zur Richtung der Gravitationskraft verläuft.

Zudem wird vorgeschlagen, daß die Heizeinrichtung mit elektrischen Heizwendeln, einer Gasverbrennung, einem Wärmetauscher, elektrischer Induktion, Wärmestrahlung, direkter oder indirekter Flammenbeaufschlagung, Dickschichtheizung oder einer elektrisch leitenden Keramik als Material der aufheizbaren Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters arbeitet, wobei die äußere Oberfläche des Dampferzeugungsbehälters, vorzugsweise durch Rippen,

Prägungen und/oder Spiralen, vergrößert ist und/oder die Strömungsgeschwindigkeit des Verbrennungsgases erhöht ist.

Auch kennzeichnet sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung durch zumindest eine Blende zum Abscheiden von mit dem Dampf mitgerissenen Tropfen der Flüssigkeit und/oder Verschmutzungen in der Flüssigkeit.

Dabei wird auch vorgeschlagen, daß eine erste Blende stromabwärts des Zulaufes und/oder eine zweite Blende stromaufwärts des Auslasses angeordnet ist bzw. sind.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch gekennzeichnet sein durch eine Öffnung, zur vorzugsweise selbsttätigen Entleerung, der Flüssigkeit bei Stillstand des Rotors und/oder eine dritte Blende im Bereich des Dampferzeugungsbehälters mit geringstem Gravitationspotential, wobei die Öffnung während der Rotation durch einen Verschlußmechanismus, vorzugsweise umfassend ein Syphon, verschlossen ist.

Zudem wird vorgeschlagen, daß der erste Rotor über eine Welle von einem Motor antreibbar ist, wobei die Welle insbesondere eine Hohlwelle mit radialen Bohrungen und/oder Schlitten ist, die entlang der Längsseite der Hohlwelle angeordnet sind, um einen Dampftransfer von dem Dampferzeugungsbehälter zu dem Dampfauslaß zu ermöglichen.

Ferner kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung gekennzeichnet sein durch einen Flüssigkeitsabscheidungsbehälter zwischen dem Dampferzeugungsbehälter und dem Dampfauslaß, wobei vorzugsweise von dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter eine Flüssigkeitsrückführung zu dem Dampferzeugungsbehälter verläuft.

Dabei kann vorgesehen sein, daß in dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter ein zweiter Rotor drehbar ist, der vorzugsweise mechanisch mit dem ersten Rotor gekoppelt ist.

Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, daß der erste und/oder zweite Rotor eine Ablöseeinrichtung umfaßt, die während der Rotation zumindest bereichsweise von einer Wandfläche des Dampferzeugerbehälters bzw. Flüssigkeitsabscheidungsbehälters Ablagerungen löst.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die Ablöseeinrichtung Bürsten, Lamellen, Fransen und/oder Lippen, vorzugsweise aus lebensmittelechtem, hitzebeständigem Material, umfaßt.

Ferner wird vorgeschlagen, die Ablöseeinrichtung an ihrer bei Rotation zur Wandfläche (12) nächstgelegenen Seite mindestens bereichsweise eine Materialverstärkung aufweist.

Erfindungsgemäß wird bevorzugt vorgeschlagen, daß die Ablöseeinrichtung in ruhendem Zustand keinen Kontakt zu den Wandflächen aufweist, jedoch bei Rotation, vorzugsweise über den Einsatz zumindest einer Federung.

Es kann auch vorgesehen sein, daß der erste und/oder zweite Rotor in Form eines Paddels, vorzugsweise mit zwei Paddelhälften, spiralförmig, schraubenförmig und/oder sternförmig ausgebildet ist bzw. sind.

Schließlich wird vorgeschlagen, der Rotor selbst flexibel, vorzugsweise in Form von Bürsten, Lamellen, Fransen und/oder Lippen ausgeführt ist und in ruhendem Zustand keinen Kontakt zur Wand aufweist.

Dadurch, daß erfindungsgemäß erstmals der Schritt unternommen worden ist, anstelle des Dampferzeugungsbehälters dessen Einbauten zu drehen, wurden insbesondere folgende Vorteile erzielt:

- i) Reduktion des Trägheitsmoments, wodurch gleichzeitig der Energiebedarf reduziert wird, Ansprechzeiten reduziert werden, Steuerzeiten reduziert werden, Lagerkräfte reduziert werden und Auswuchtungsprobleme reduziert werden; und

- ii) Vereinfachung des Aufbaus, beispielsweise durch Vereinfachung der Installation und Kontaktierung einer Heizeinrichtung, sowie der Vermeidung konstruktiv aufwendiger Bauformen, wie sie bei rotierenden Außenbehältern üblich sind, um unter anderem drehbar ausgeführte Zuleitungen zu umgehen.

Somit werden insgesamt die Herstellungs- und Wartungskosten bei gleichzeitiger Steigerung der Nutzungszeit reduziert.

Weiterentwicklungen gemäß der Erfindung liegen zudem die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß aufwendige und kostenintensive Wartungsarbeiten zur Entkalkung an Dampferzeugern überflüssig werden, sowie im Betrieb ein maximaler Wärmetransfer von den Wänden zur Flüssigkeit gewährleistet bleibt und nicht durch Kalkablagerung reduziert wird, indem die inneren rotierenden Einbauten sozusagen als Schleifeinrichtung fungieren, mit der Ablagerungen an den Wänden instantan während des Betriebes, das heißt der Rotation, abgetragen werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der drei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand von schematischen Zeichnungen im Einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

- Figur 1 eine Schnittansicht durch eine erste Ausführungsform mit ruhendem Rotor;
- Figur 2 eine Schnittansicht durch eine zweite Ausführungsform mit ruhendem Rotor; und
- Figur 3 eine Schnittansicht durch eine dritte Ausführungsform mit ruhendem Rotor.

Wie Figur 1 zu entnehmen ist, umfaßt ein erfindungsgemäßer Dampferzeuger 1a einen Dampferzeugungsbehälter in Form eines rohrförmigen Wasserkessels 2 mit einem Zulauf in Form eines Wasserzulaufes 3 und einem Dampfauslaß 4 an dem oberen Ende des Wasserkessels 2, eine Blende 5, die zur Kondensat- und Verunreinigungsabscheidung den Wasserkessel 2 vom

Dampfauslaß 4 trennt, Heizelemente 6, in Form einer den rohrförmigen Wasserkessel 2 umgebenden Dickschichtheizung, und ein um eine Drehachse 7, die mit der Längsachse des Wasserkessels 2 zusammenfällt, drehbares Paddel 8, das durch zwei Lager 9 gelagert und mit einem Motor 11 über eine Kupplung 14, die Justierungsfehler ausgleichen soll, und eine Welle 13 antreibbar ist. Das Paddel 8 weist zwei Paddelhälften 8a jeweils mit Paddellängsseiten 8b benachbart zur Wandfläche 12 des Wasserkessels 2, im Bereich der Blende 5 eine Aussparung 15 sowie eine Prallscheibe 16, um vor der Blende 5 einen Potentialwirbel zu erzeugen, auf. Am unteren Ende des Wasserkessels 2 befindet sich ein Abwasserauslaß 17, der einen Kragen 18 besitzt, um Wasserverluste durch Strömung in einer Grenzschicht zu vermeiden. Der Abwasserauslaß 17 ist nur durch einen Siphon 19 verschlossen, um Dampfverluste zu vermeiden, so daß sich der Wasserkessel 2 bei Stillstand des Paddels 8 selbständig entleert.

Bei dem mit Bezug auf Figur 1 beschriebenen Dampferzeuger 1a wird Wasser über den Wasserzulauf 3 dem Wasserkessel 2 zugeführt und über das sich um die Drehachse 7 drehende Paddel 8 in Rotation versetzt, um gegen die über die Heizelemente 6 aufgeheizte Wandfläche 12 des Wasserkessels 2 gezwungen zu werden, was zu einer schnellen und gleichmäßigen Aufheizung des Wassers führt. Zugleich werden die im Stillstand durch Federn (nicht dargestellt) in ihrer in Figur 1 dargestellten Ruheposition gehaltenen Paddelhälften 8a, an deren Längsseiten 8b sich feine flexible Lippen (nicht dargestellt) befinden, durch die Rotation gegen die Wandfläche 12 des Wasserkessels 2 gedrückt. Der Anpreßdruck ist dabei so dimensioniert, daß die Lippen nur leicht über die Wandfläche 12 schleifen. Hierdurch werden Salzablagerungen, insbesondere Kalkverkrustungen, vermieden. Ferner können die Längsseiten 8b Verstärkungen aufweisen, um eine möglichst langanhaltende Ablösewirkung bei geringer Abnutzung zu erzielen, bzw. bei flexibler Ausgestaltung des Rotors der Ablöseeinrichtung die Enden der verwendeten elastischen Lippen verstärkt sein, um den Anpreßdruck während der Rotation an die Wandfläche 12 zu erhöhen. Zudem werden über die Blende 5 sowohl Verschmutzungen des Wassers als auch mit dem erzeugten Dampf mitgerissene Wassertropfen, die aufgrund der Rotation des Paddels 8 gegen die Wandfläche 12 des rohrförmigen Wasserkessels 2 gezwungen werden, davon abgehalten, mit dem Dampf aus dem Dampfauslaß 4 herauszutreten.

Die Geometrie am Blendendurchgang kann dabei zur Erhöhung der Trennungsrates von Dampf und Flüssigkeit so ausgestaltet sein, daß ein Potentialwirbel induziert wird, der durch die vorgeschaltete Prallscheibe 16 verstärkt werden kann.

Bei geringem Durchmesser des Wasserkessels 2 kann es trotz der genannten Gegenmaßnahmen durch hohe Strömungsgeschwindigkeiten zur Mitnahme von Wassertröpfchen kommen. Bei der in Figur 2 beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dampferzeugers 1b ist dem Wasserkessel 2 daher eine Wasserabscheidekammer 20 nachgeschaltet, die mitgenommenes Wasser wieder abscheidet und von einer zweiten Blende 21 begrenzt wird. In dieser Wasserabscheidekammer 20 dreht sich ein zweites Paddel 22, das von der selben Welle 13 angetrieben wird wie das Paddel 8 und das ebenfalls eine Aussparung 23 und eine Prallscheibe 24 besitzt, um einen Potentialwirbel zu erzeugen. Die aufgrund der durch das Paddel 22 erzeugten Rotation abgeschiedenen Wassertröpfchen werden über eine Wasserrückführung 25 in Form einer Rohr- oder Schlauchleitung wieder in den Wasserkessel 2 zurückgeführt. Alle anderen Komponenten des erfindungsgemäßen Dampferzeugers 1b gemäß Figur 2 entsprechen dem erfindungsgemäßen Dampferzeuger 1a gemäß Figur 1.

In Figur 3 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Dampferzeuger 1c dargestellt, in dem zusätzliche Maßnahmen implementiert sind, um die Wassermithnahme bei geringem Kesseldurchmesser zu reduzieren, wobei identische Komponenten mit identischen Bezugszeichen versehen sind. Das Paddel 8 wird hier von einer Hohlwelle 26 angetrieben, die gleichzeitig dazu dient, den erzeugten Dampf aus dem Wasserkessel 2 zu leiten. Um den Dampf in das Innere der Hohlwelle 26 zu bewegen, muß diese im Verdampferraum, also dem Wasserkessel 2, über die gesamte benetzte Länge mit radialen Bohrungen 29a oder Schlitzten versehen sein, deren Durchmesser oder Dichte in axialer Richtung so variiert ist, daß der strömungsbedingte Druckabfall in der Hohlwelle 26 kompensiert und somit die Strömungskomponente in Richtung der Drehachse 7 im Wasserkessel 2 außerhalb der Hohlwelle 26 sowie gleichzeitig die Wassermithnahme minimiert wird. Außerhalb des Wasserkessels 2 kann der Dampf z. B. durch weitere radiale Bohrungen 29b in der Hohlwelle 26 oder durch eine axiale Öffnung (nicht dargestellt) am Ende der Welle 26 wieder ausgekoppelt werden.

Am unteren Ende des Wasserkessels 2 ist die Welle 26 gelagert, wobei sie sich zu einer entsprechend dünneren Vollwelle verjüngen kann. Am oberen Ende des Wasserkessels 2 ist die Hohlwelle 26 durch eine Dichtung oder dampfdichte Lagerung 27 aus dem Wasserkessel 2 in eine darüber liegende Dampfauslaßkammer 28 geführt. In dieser Dampfauslaßkammer 28 oberhalb des Wasserkessels 2 besitzt die Hohlwelle 26 die Bohrungen 29b, um den erzeugten Dampf wieder austreten zu lassen und dem Dampfauslaß 4 zuzuführen. Die Hohlwelle 26 wird am anderen Ende der Dampfauslaßkammer 28 wieder mit einer Dichtung oder dampfdichten Lagerung 27' herausgeführt, wobei die Hohlwelle 26 in oder oberhalb der Dampfauslaßkammer 28 in eine dünnere Vollwelle übergehen kann. Oberhalb der Dampfauslaßkammer 28 ist die Hohlwelle 26 an den Motor 11 über eine Kupplung 14 zum Ausgleichen von Ausrichtungsfehlern zwischen der Motorachse und der Hohlwelle 26 angekoppelt.

Zusätzlich kann der Füllstand des Dampferzeugers 1a, 1b oder 1c durch Messung eines fliehkraftinduzierten Druckes an der Außenwandung des Wasserkessels 2 erfaßt werden.

Eine Entkalkung eines erfindungsgemäßen Dampferzeugers 1a, 1b oder 1c wird durch die flexiblen Lippen an den Paddellängsseiten 8b der Paddelhälften 8a, die die Ablagerungen im Betrieb kontinuierlich von der Außenwand abtragen, bewirkt. Die Lippen selbst nutzen sich dabei nicht wesentlich ab, da sie im Bereich des Eintauchens in den Wasserfilm selbst verkalken und so überwiegend Kalk auf Kalk schabt. Am Paddel 8 kann sich aber auch nicht übermäßig viel Kalk ansammeln, da dieser durch die Fliehkraft nach außen getrieben und dort schließlich abgeschabt wird. Das entstehende Kalkmehl muß nur regelmäßig durch Spülen bzw. Wasserwechseln aus dem Wasserkessel entfernt werden. Die Verwendung von flexiblen Lippen als Ablöseeinrichtung oder die flexible Ausgestaltung des Rotors ansich birgt den Vorteil, daß durch eventuell vorhandene Ablagerungen kein Anhaften des Rotors mit der Wandfläche 12 im Ruhezustand erfolgen kann, da die Fliehkraft bei Rotation den Kontakt des Rotors oder der Ablöseeinrichtung zur Wandfläche 12 herstellt. Um eine selbsttätige Entleerung zu ermöglichen, kann das untere Ende des Wasserkessels 2, mit einer weiteren Blende oder einem Verschlußmechanismus (nicht dargestellt) versehen werden. Dabei kann die Blende 5 stromaufwärts des Dampfauslasses 4 mit eben solch einer Blende kombiniert werden.

Die in der voranstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen sowie den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1a, 1b, 1c	Dampferzeuger
2	Wasserkessel
3	Wasserzulauf
4	Dampfauslaß
5	Blende
6	Heizelement
7	Drehachse
8	Paddel
8a	Paddelhälfte
8b	Paddellängsseite
9	Lager
11	Motor
12	Wandfläche
13	Welle
14	Kupplung
15	Aussparung
16	Prallscheibe
17	Abwasserablauf
18	Kragen
19	Siphon
20	Wasserabscheidekammer
21	Blende
22	Paddel
23	Aussparung
24	Prallscheibe
25	Wasserrückführung
26	Hohlwelle
27, 27'	dampfdichte Lagerung
28	Dampfauslaßkammer
29a, 29b	Bohrungen

Ansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, bei dem eine Flüssigkeit innerhalb eines Dampferzeugungsbehälters durch Aufheizen von zumindest einer aufheizbaren Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters zum Sieden gebracht, beim Aufheizen in Rotation versetzt sowie durch Fliehkräfte aufgrund der Rotation gegen die aufheizbare Wandfläche gedrückt wird, und der durch ein Verdampfen zumindest eines Teils der Flüssigkeit entstehende Dampf aus dem Dampferzeugungsbehälter durch einen Dampfauslaß entweicht und mit dem Dampf mitgerissene Tropfen der Flüssigkeit abgeschieden werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit durch zumindest einen in dem Dampferzeugungsbehälter drehbar gelagerten ersten Rotor in Rotation versetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehkräfte der Flüssigkeit und/oder des Dampfes größer als die Gravitationskräfte der Flüssigkeit und/oder des Dampfes sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Abscheidung der Tropfen der Flüssigkeit die Flüssigkeit und der Dampf zumindest teilweise gegen zumindest eine Blende gezwungen werden, Potentialwirbel in der Flüssigkeit und/oder dem Dampf zumindest teilweise erzeugt werden und/oder keine Aufheizung der aufheizbaren Wand des Behälters stattfindet.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Verunreinigungen der Flüssigkeit beseitigt werden, indem die Flüssigkeit gegen zumindest eine Blende gezwungen wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit mit einer Mindestgeschwindigkeit in den Behälter eingespeist wird, vorzugsweise auf die aufheizbare Wandfläche und/oder den ersten Rotor gerichtet.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstand des Behälters durch Messen eines fliehkraftinduzierten Druckes auf mindestens eine Wandfläche des Behälters, vorzugsweise von außerhalb des Behälters, bestimmt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem aus dem Dampferzeugungsbehälter entweichenden Dampf kondensierte und/oder unverdampfte Flüssigkeit in mindestens einem dem Dampferzeugungsbehälter nachgeschalteten weiteren Flüssigkeitsabscheidungsbehälter durch einen zweiten Rotor in Rotation versetzt wird, und Kondensat abgeschieden sowie aus dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter abgeleitet wird, vorzugsweise dem Dampferzeugungsbehälter zurückgeliefert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rotor im Dampferzeugungsbehälter und der zweite Rotor im Flüssigkeitsabscheidungsbehälter über einen Motor, vorzugsweise über die gleiche Drehachse, in Rotation versetzt werden.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf zumindest teilweise durch ein im Dampferzeugungsbehälter angeordnetes Rohr, vorzugsweise in Form einer mit dem bzw. den Rotor(en) in Verbindung stehenden Hohlwelle, dem Dampfauslaß zugeführt wird.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Rotor zumindest während seiner bzw. ihrer Rotation zumindest bereichsweise schleifenden Kontakt zur Wandfläche oder Ablagerungen auf der Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters bzw. Flüssigkeitsabscheidungsbehälters aufweist bzw. aufweisen und die Ablagerungen, insbesondere in Form von Verkalkungen, von der Wandfläche zumindest teilweise löst bzw. lösen.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen dem ersten und/oder zweiten Rotor und der dazugehörigen

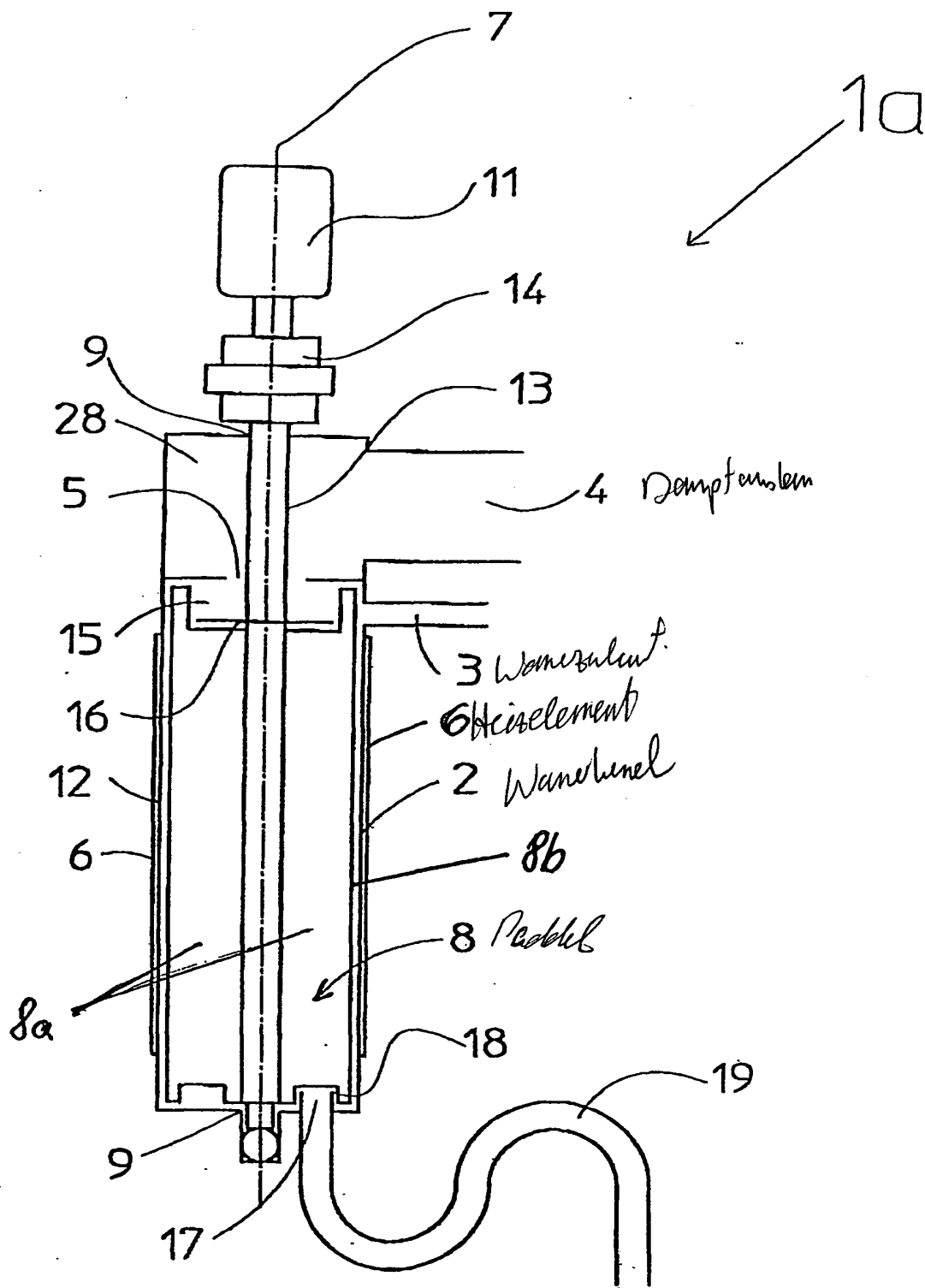
- Wandfläche so gering bemäßt ist, daß eine sich bildende Ablagerung, insbesondere eine Verkalkung, bei Rotation des ersten bzw. zweiten Rotors abgetragen wird.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Rotor im Ruhezustand keinen Kontakt zur entsprechenden Wandfläche aufweist bzw. aufweisen und aufgrund von Fliehkräften bei einer Rotation zumindest bereichsweise in Richtung der entsprechenden Wandfläche gedrückt wird bzw. werden.
 13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandfläche und/oder der Rotor nach einer Betriebsphase und/oder einer Benetzung mit Flüssigkeit bei rotierendem und/oder ruhendem Rotor trockengeheizt wird bzw. werden, wobei ein Anhaften des Rotors an der Wandfläche durch Ablagerungen vermieden wird.
 14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Dampferzeugungsbehälter im Ruhezustand des ersten Rotors, vorzugsweise selbständig, entleert, insbesondere über einen dampfdichten Abwasserablauf.
 15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf aus einem flexiblen Werkstoff hergestellt und durch den Druck der zufließenden Flüssigkeit verformt wird, um Ablagerungen im Zulauf zumindest teilweise zu lösen.
 16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf durch einen Flüssigkeitsstrom gekühlt wird, der über eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung kontinuierlich aufrecht erhalten wird, wobei die Flüssigkeit einem Reservoir und/oder einer Speiseleitung entnommen wird und Ablagerungen zumindest bereichsweise verhindert werden.

17. Vorrichtung zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, umfassend einen Dampferzeugungsbehälter (2), der über einen Zulauf (3) zumindest teilweise mit einer Flüssigkeit füllbar ist und aus dem Dampf zu einem Dampfauslaß (4) gelangen kann, und eine Heizeinrichtung (6) zum Aufheizen der Flüssigkeit in dem Dampferzeugungsbehälter (2) zwecks Dampferzeugung in einem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen ersten Rotor (8) in dem Dampferzeugungsbehälter (2), über das zumindest die Flüssigkeit in Rotation versetzbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (2) zwei sich gegenüberliegende Enden aufweist, wobei der Zulauf (3) und der Dampfauslaß (4) entweder beide an einem Ende oder jeder an einem anderen Ende angeordnet sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampferzeugungsbehälter (2) um eine Achse rotationssymmetrisch, vorzugsweise im wesentlichen rohrförmig oder sich vom Zulauf (3) zum Dampfauslaß (4) hin konisch erweiternd, ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Dampferzeugungsbehälters (2) mit der Rotationsachse (7) des ersten Rotors (8) zusammenfällt, wobei vorzugsweise die Rotationsachse (7) im wesentlichen parallel zur Richtung der Gravitationskraft verläuft.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (6) mit elektrischen Heizwendeln, einer Gasverbrennung, einem Wärmetauscher, elektrischer Induktion, Wärmestrahlung, direkter oder indirekter Flammenbeaufschlagung, Dickschichtheizung oder einer elektrisch leitenden Keramik als Material der aufheizbaren Wandfläche (12) des Dampferzeugungsbehälters (2) arbeitet, wobei die äußere Oberfläche des Dampferzeugungsbehälters (2), vorzugsweise durch Rippen, Prägungen und/oder Spiralen, vergrößert ist und/oder die Strömungsgeschwindigkeit des Verbrennungsgases erhöht ist.

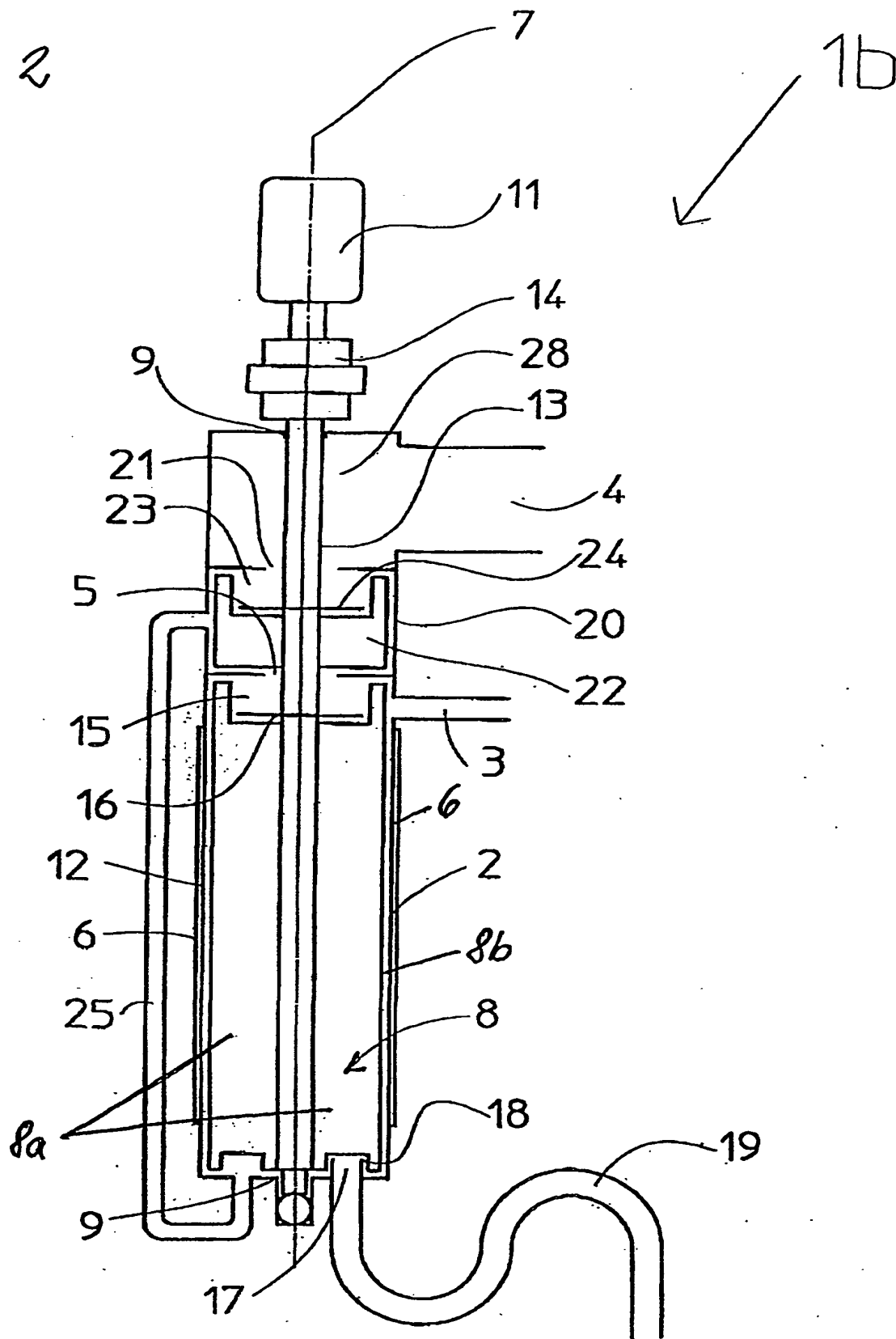
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, gekennzeichnet durch zumindest eine Blende (5) zum Abscheiden von mit dem Dampf mitgerissenen Tropfen der Flüssigkeit und/oder Verschmutzungen in der Flüssigkeit.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Blende (5) stromabwärts des Zulaufes (3) und/oder eine zweite Blende (21) stromaufwärts des Auslasses (4) angeordnet ist bzw. sind.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, gekennzeichnet durch eine Öffnung (17), zur vorzugsweise selbsttätigen Entleerung, der Flüssigkeit bei Stillstand des Rotors (8) und/oder eine dritte Blende im Bereich des Dampferzeugungsbehälters (2) mit geringstem Gravitationspotential, wobei die Öffnung (17) während der Rotation durch einen Verschlußmechanismus, vorzugsweise umfassend ein Syphon (19), verschlossen ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rotor (8) über eine Welle (13) von einem Motor (11) antreibbar ist, wobei die Welle (13) insbesondere eine Hohlwelle mit radialen Bohrungen (29a, 29b) und/oder Schlitzen ist, die entlang der Längsseite der Hohlwelle angeordnet sind, um einen Dampftransfer von dem Dampferzeugungsbehälter (2) zu dem Dampfauslaß (4) zu ermöglichen.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, gekennzeichnet durch einen Flüssigkeitsabscheidungsbehälter (20) zwischen dem Dampferzeugungsbehälter (2) und dem Dampfauslaß (4), wobei vorzugsweise von dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter (20) eine Flüssigkeitsrückführung (25) zu dem Dampferzeugungsbehälter (2) verläuft.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter (20) ein zweiter Rotor (22) drehbar ist, der vorzugsweise mechanisch mit dem ersten Rotor (8) gekoppelt ist.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Rotor (8, 22) eine Ablöseeinrichtung umfaßt, die während der Rotation zumindest bereichsweise von einer Wandfläche (12) des Dampferzeugerbehälters (2) bzw. Flüssigkeitsabscheidungsbehälters (20) Ablagerungen löst.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseeinrichtung Bürsten, Lamellen, Fransen und/oder Lippen, vorzugsweise aus lebensmittelechtem, hitzebeständigem Material, umfaßt.
30. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseeinrichtung an ihrer bei Rotation zur Wandfläche (12) nächstgelegenen Seite mindestens bereichsweise eine Materialverstärkung aufweist.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseeinrichtung im ruhenden Zustand keinen Kontakt zu den Wandflächen aufweist, jedoch bei Rotation, vorzugsweise über den Einsatz zumindest einer Federung.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Rotor (8, 22) in Form eines Paddels, vorzugsweise mit zwei Paddelhälften (8b), spiralförmig, schraubenförmig und/oder sternförmig ausgebildet ist bzw. sind.
33. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor selbst flexibel, vorzugsweise in Form von Bürsten, Lamellen, Fransen und/oder Lippen ausgeführt ist und in ruhendem Zustand keinen Kontakt zur Wand aufweist.

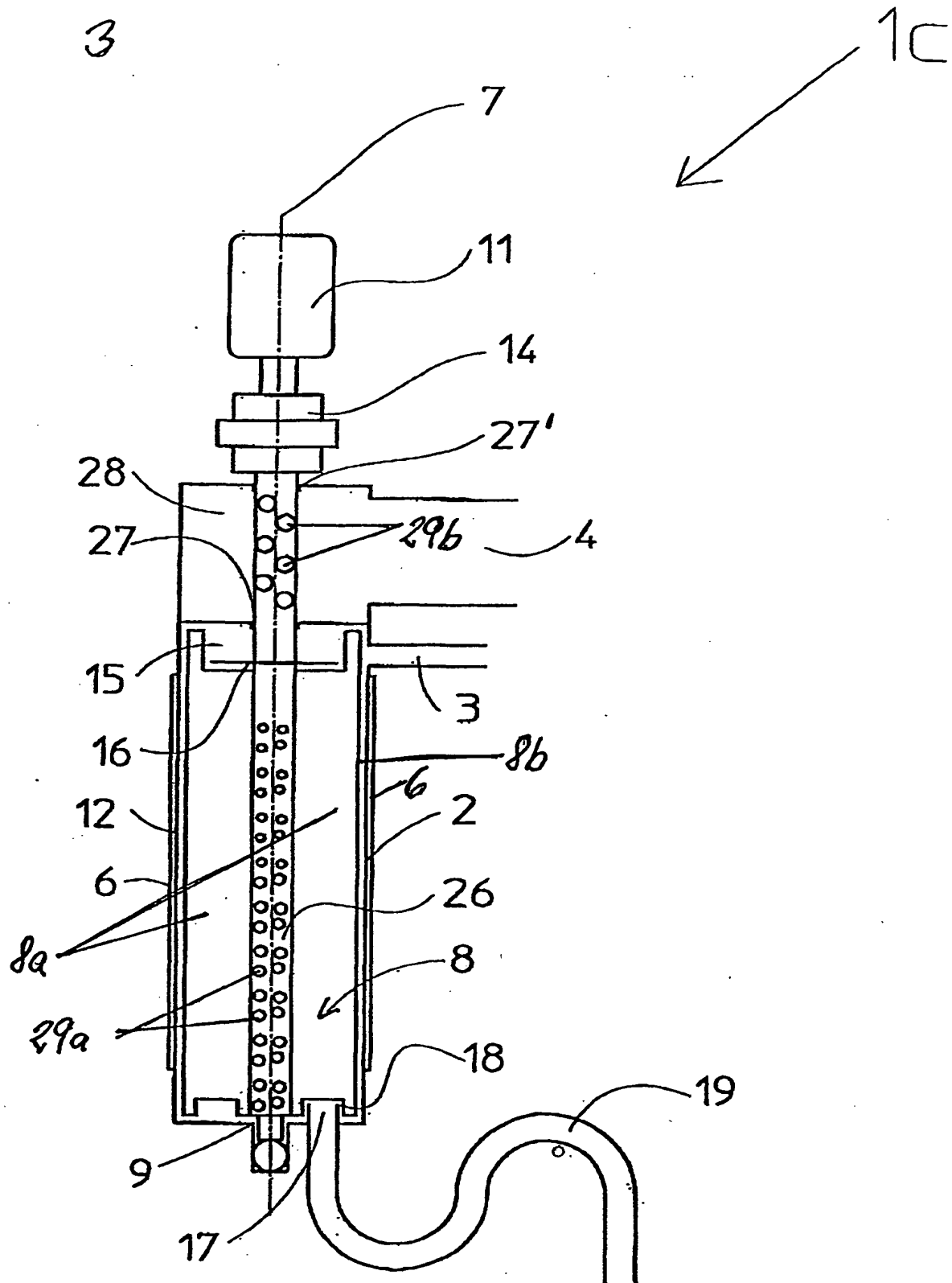
Figur 1



Figur 2



Figur 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

100, DE 01/03034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F22B5/00 A47J27/04 F22B27/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F22B A47J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 880 494 A (BUCHHOLZER THEODORE; VROLIX ALBERT-SYLVAIN-TOUSS) 26 March 1943 (1943-03-26) page 2, line 55 - page 3, line 24; figures	1,2, 17-21
A	CH 687 040 A (MUELLER HANS PETER) 30 August 1996 (1996-08-30)	
A	DE 698 319 C (LA MONT KESSEL HERPEN)	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2001

Date of mailing of the international search report

21/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gheel, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/03034

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 880494	A	26-03-1943	NONE	
CH 687040	A	30-08-1996	CH 687040 A5	30-08-1996
DE 698319	C		NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03034

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F22B5/00 A47J27/04 F22B27/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F22B A47J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 880 494 A (BUCHHOLZER THEODORE; VROLIX ALBERT-SYLVAIN-TOUSS) 26. März 1943 (1943-03-26) Seite 2, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 24; Abbildungen	1, 2, 17-21
A	CH 687 040 A (MUELLER HANS PETER) 30. August 1996 (1996-08-30)	
A	DE 698 319 C (LA MONT KESSEL HERPEN)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Gheel, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

F 01, DE 01/03034

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 880494	A	26-03-1943	KEINE
CH 687040	A	30-08-1996	CH 687040 A5 30-08-1996
DE 698319	C	KEINE	

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Februar 2002 (14.02.2002)

PCT

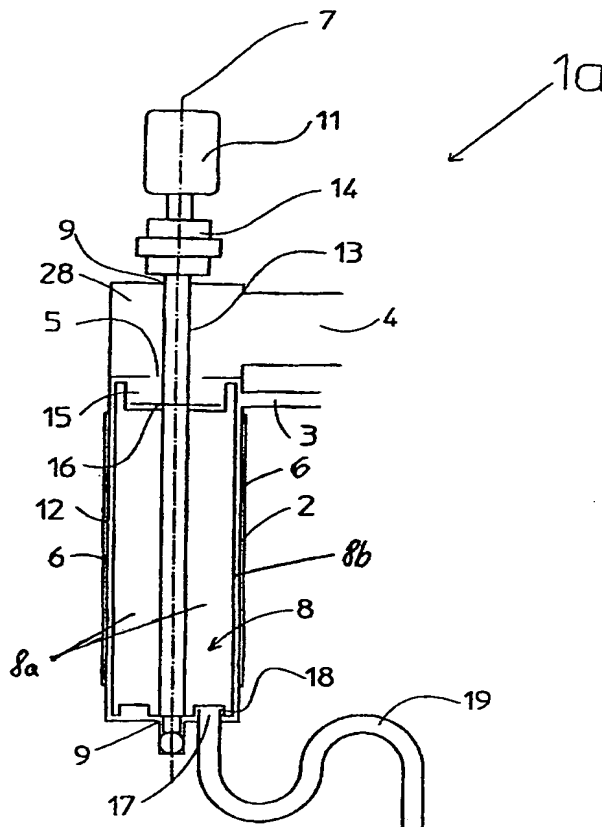
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/12790 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F22B 5/00, A47J 27/04, F22B 27/12
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03034
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. August 2001 (08.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 38 957.0 9. August 2000 (09.08.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RATIONAL AG [DE/DE]; Iglinger Strasse 62, 86899 Landsberg a. Lech (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHREINER, Thomas [DE/DE]; Merkelweg 5, 86420 Diedorf (DE). KOHLSTRUNG, Peter [DE/DE]; Thomas-Morus-Strasse 8, 86830 Kaufering (DE). MAAS, Bruno [DE/DE]; Johann-Wechsler-Strasse 10, 86899 Landsberg am Lech (DE). WIEDEMANN, Peter [DE/DE]; Südstrasse 8, 86836 Klosterlechfeld (DE). JUNKER, Elmar [DE/DE]; Efeustrasse 4, 82110 Gerning (DE).
- (74) Anwälte: WEBER-BRULS, Dorothee usw.; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE GENERATION OF STEAM, IN PARTICULAR FOR A COOKING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON DAMPF, INSBESONDERE FÜR EIN GARGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a method for the generation of steam, in particular for a cooking device, whereby a fluid within a steam generator container is brought to the boil, by the heating of at least one heatable wall surface (12) of the steam generator container. Said fluid is set in rotation by the heating and thus pressed against the heatable wall surface (12), due to centrifugal forces arising from the rotation. The steam generated as a result of the evaporation of at least a part of the fluid escapes from the steam generator container through a steam outlet and droplets of fluid entrained in the steam are separated out by at least one first rotor (8), rotatably mounted in the steam generator container, whereby the fluid is set in rotation by said rotor. The invention further relates to a device using the above method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, bei dem eine Flüssigkeit innerhalb eines Dampferzeugungsbehälters durch Aufheizen von zumindest einer aufheizbaren Wandfläche (12) des Dampferzeugungsbehälters zum Sieden gebracht, beim Aufheizen in Rotation versetzt sowie durch Fliehkräfte aufgrund der Rotation gegen die aufheizbare Wandfläche (12) gedrückt wird, und der durch ein Verdampfen zumindest eines Teils der Flüssigkeit entstehende Dampf aus dem Dampferzeugungsbehälter durch einen Dampfauslass entweicht und mit dem Dampf mitgerissene Tropfen der Flüssigkeit abgeschieden werden, wobei die Flüssigkeit durch zumindest einen in dem Dampferzeugungsbehälter drehbar gelagerten ersten Rotor (8) in Rotation versetzt wird, sowie eine dieses Verfahren nutzende Vorrichtung.

WO 02/12790 A1



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

— mit geänderten Ansprüchen

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Veröffentlichungsdatum der geänderten Ansprüche:

23. Mai 2002

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 21. Februar 2002 (21.02.02) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-33 geändert (7 Seiten)]

1. Verfahren zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, bei dem eine Flüssigkeit innerhalb eines Dampferzeugungsbehälters durch Aufheizen von zumindest einer aufheizbaren Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters zum Sieden gebracht, beim Aufheizen durch zumindest einen in dem Dampferzeugungsbehälter drehbar gelagerten ersten Rotor in Rotation versetzt sowie durch Fliehkräfte aufgrund der Rotation gegen die aufheizbare Wandfläche gedrückt wird, der durch ein Verdampfen zumindest eines Teils der Flüssigkeit entstehende Dampf aus dem Dampferzeugungsbehälter durch einen Dampfauslaß entweicht und mit dem Dampf mitgerissene Tropfen der Flüssigkeit abgeschieden werden, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rotor zumindest während seiner Rotation zumindest bereichsweise schleifenden Kontakt aufweist oder gering beabstandet ist zur Wandfläche oder Ablagerungen auf der Wandfläche des Dampferzeugungsbehälters, um die Ablagerungen, insbesondere in Form von Verkalkungen, von der Wandfläche zumindest teilweise zu lösen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehkräfte der Flüssigkeit und/oder des Dampfes größer als die Gravitationskräfte der Flüssigkeit und/oder des Dampfes sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Abscheidung der Tropfen der Flüssigkeit die Flüssigkeit und der Dampf zumindest teilweise gegen zumindest eine Blende gezwungen werden, Potentialwirbel in der Flüssigkeit und/oder dem Dampf zumindest teilweise erzeugt werden und/oder keine Aufheizung der aufheizbaren Wand des Behälters stattfindet.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Verunreinigungen der Flüssigkeit beseitigt werden, indem die Flüssigkeit gegen zumindest eine Blende gezwungen wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit mit einer Mindestgeschwindigkeit in den Behälter eingespeist wird, vorzugsweise auf die aufheizbare Wandfläche und/oder den ersten Rotor gerichtet.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstand des Behälters durch Messen eines fliehkraftinduzierten Druckes auf mindestens eine Wandfläche des Behälters, vorzugsweise von außerhalb des Behälters, bestimmt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem aus dem Dampferzeugungsbehälter entweichenden Dampf kondensierte und/oder unverdampfte Flüssigkeit in mindestens einem dem Dampferzeugungsbehälter nachgeschalteten weiteren Flüssigkeitsabscheidungsbehälter durch einen zweiten Rotor in Rotation versetzt wird, und Kondensat abgeschieden sowie aus dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter abgeleitet wird, vorzugsweise dem Dampferzeugungsbehälter zurückgeliefert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rotor im Dampferzeugungsbehälter und der zweite Rotor im Flüssigkeitsabscheidungsbehälter über einen Motor, vorzugsweise über die gleiche Drehachse, in Rotation versetzt werden.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf zumindest teilweise durch ein im Dampferzeugungsbehälter angeordnetes Rohr, vorzugsweise in Form einer mit dem bzw. den Rotor(en) in Verbindung stehenden Hohlwelle, dem Dampfauslaß zugeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Rotor zumindest während seiner Rotation zumindest bereichsweise schleifenden Kontakt zur Wandfläche oder Ablagerungen auf der Wandfläche des Flüssigkeitsabscheidungsbehälters aufweist und die Ablagerungen, insbesondere in Form von Verkalkungen, von der Wandfläche zumindest teilweise löst.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen dem zweiten Rotor und der dazugehörigen Wandfläche so gering bemessen ist, daß eine sich bildende Ablagerung, insbesondere eine Verkalkung, bei Rotation des zweiten Rotors abgetragen wird.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Rotor im Ruhezustand keinen Kontakt zur entsprechenden Wandfläche aufweist bzw. aufweisen und aufgrund von Fliehkräften bei einer Rotation zumindest bereichsweise in Richtung der entsprechenden Wandfläche gedrückt wird bzw. werden.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandfläche und/oder der Rotor nach einer Betriebsphase und/oder einer Benetzung mit Flüssigkeit bei rotierendem und/oder ruhendem Rotor trockengetrocknet wird bzw. werden, wobei ein Anhaften des Rotors an der Wandfläche durch Ablagerungen vermieden wird.
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Dampferzeugungsbehälter im Ruhezustand des ersten Rotors, vorzugsweise selbständig, entleert, insbesondere über einen dampfdichten Abwasserablauf.
15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf aus einem flexiblen Werkstoff hergestellt und durch den Druck der zufließenden Flüssigkeit verformt wird, um Ablagerungen im Zulauf zumindest teilweise zu lösen.
16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf durch einen Flüssigkeitsstrom gekühlt wird, der über eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung kontinuierlich aufrecht erhalten wird, wobei die Flüssigkeit einem

Reservoir und/oder einer Speiseleitung entnommen wird und Ablagerungen zumindest bereichsweise verhindert werden.

17. Vorrichtung zum Erzeugen von Dampf, insbesondere für ein Gargerät, umfassend einen Dampferzeugungsbehälter (2), der über einen Zulauf (3) zumindest teilweise mit einer Flüssigkeit füllbar ist und aus dem Dampf zu einem Dampfauslaß (4) gelangen kann, eine Heizeinrichtung (6) zum Aufheizen der Flüssigkeit in dem Dampferzeugungsbehälter (2) und zumindest einen ersten Rotor (8) in dem Dampferzeugungsbehälter (2), über den eine Flüssigkeit in dem Dampferzeugungsbehälter (2) in Rotation versetzbar ist, zwecks Dampferzeugung in einem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rotor (8) eine Ablöseeinrichtung umfaßt, die während dessen Rotation zumindest bereichsweise von einer Wandfläche (12) des Dampferzeugerbehälters (2) Ablagerungen löst.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (2) zwei sich gegenüberliegende Enden aufweist, wobei der Zulauf (3) und der Dampfauslaß (4) entweder beide an einem Ende oder jeder an einem anderen Ende angeordnet sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampferzeugungsbehälter (2) um eine Achse rotationssymmetrisch, vorzugsweise im wesentlichen rohrförmig oder sich vom Zulauf (3) zum Dampfauslaß (4) hin konisch erweiternd, ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Dampferzeugungsbehälters (2) mit der Rotationsachse (7) des ersten Rotors (8) zusammenfällt, wobei vorzugsweise die Rotationsachse (7) im wesentlichen parallel zur Richtung der Gravitationskraft verläuft.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (6) mit elektrischen Heizwendeln, einer Gasverbrennung, einem

Wärmetauscher, elektrischer Induktion, Wärmestrahlung, direkter oder indirekter Flammenbeaufschlagung, Dickschichtheizung oder einer elektrisch leitenden Keramik als Material der aufheizbaren Wandfläche (12) des Dampferzeugungsbehälters (2) arbeitet, wobei die äußere Oberfläche des Dampferzeugungsbehälters (2), vorzugsweise durch Rippen, Prägungen und/oder Spiralen, vergrößert ist und/oder die Strömungsgeschwindigkeit des Verbrennungsgases erhöht ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, gekennzeichnet durch zumindest eine Blende (5) zum Abscheiden von mit dem Dampf mitgerissenen Tropfen der Flüssigkeit und/oder Verschmutzungen in der Flüssigkeit.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Blende (5) stromabwärts des Zulaufes (3) und/oder eine zweite Blende (21) stromaufwärts des Auslasses (4) angeordnet ist bzw. sind.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, gekennzeichnet durch eine Öffnung (17), zur vorzugsweise selbsttätigen, Entleerung der Flüssigkeit bei Stillstand des Rotors (8) und/oder eine dritte Blende im Bereich des Dampferzeugungsbehälters (2) mit geringstem Gravitationspotential, wobei die Öffnung (17) während der Rotation durch einen Verschlußmechanismus, vorzugsweise umfassend ein Syphon (19), verschlossen ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rotor (8) über eine Welle (13) von einem Motor (11) antreibbar ist, wobei die Welle (13) insbesondere eine Hohlwelle mit radialen Bohrungen (29a, 29b) und/oder Schlitzten ist, die entlang der Längsseite der Hohlwelle angeordnet sind, um einen Dampftransfer von dem Dampferzeugungsbehälter (2) zu dem Dampfauslaß (4) zu ermöglichen.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, gekennzeichnet durch einen Flüssigkeitsabscheidungsbehälter (20) zwischen dem Dampferzeugungsbehälter (2) und dem Dampfauslaß (4), wobei vorzugsweise von dem Flüssigkeitsabschei-

dungsbehälter (20) eine Flüssigkeitsrückführung (25) zu dem Dampferzeugungsbehälter (2) verläuft.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Flüssigkeitsabscheidungsbehälter (20) ein zweiter Rotor (22) drehbar ist, der vorzugsweise mechanisch mit dem ersten Rotor (8) gekoppelt ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Rotor (22) eine Ablöseeinrichtung umfaßt, die während der Rotation zumindest bereichsweise von einer Wandfläche (12) des Flüssigkeitsabscheidungsbehälters (20) Ablagerungen löst.
29. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseeinrichtung Bürsten, Lamellen, Fransen und/oder Lippen, vorzugsweise aus lebensmittelechtem, hitzebeständigem Material, umfaßt.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseeinrichtung an ihrer bei Rotation zur Wandfläche (12) nächstgelegenen Seite mindestens bereichsweise eine Materialverstärkung aufweist.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablöseeinrichtung im ruhenden Zustand keinen Kontakt zu den Wandflächen aufweist, jedoch bei Rotation, vorzugsweise über den Einsatz zumindest einer Federung.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Rotor (8, 22) in Form eines Paddels, vorzugsweise mit zwei Paddelhälften (8b), spiralförmig, schraubenförmig und/oder sternförmig ausgebildet ist bzw. sind.

33. ²⁷
Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß
der Rotor selbst flexibel, vorzugsweise in Form von Bürsten, Lamellen, Fransen und/oder Lippen ausgeführt ist und in ruhendem Zustand keinen Kontakt zur Wand aufweist.